

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-243316

(P2000-243316A)

(43) 公開日 平成12年9月8日 (2000.9.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 J 29/86

識別記号

F I

H 0 1 J 29/86

テームコード\* (参考)

A 5 C 0 3 2

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平11-43673

(22) 出願日

平成11年2月22日 (1999.2.22)

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区有楽町一丁目12番1号

(72) 発明者 村上 敏英

千葉県船橋市北本町1丁目10番1号 旭硝子株式会社内

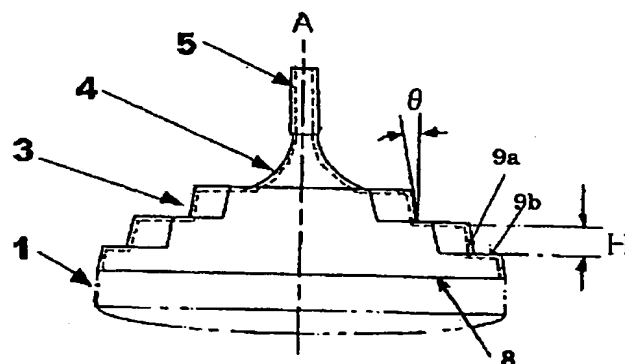
Fターム (参考) 5C032 AA02 BB10

(54) 【発明の名称】 陰極線管用ガラスファンネル及び陰極線管

(57) 【要約】

【課題】 ガラスファンネルのボディ部の応力低減を図ることにより、重量増加を抑制する。

【解決手段】 ガラスファンネル2のボディ部3を階段状形状にし、その端部を開口端部近傍まで達するようにして剛性の大きい部分で支持することにより応力低減を図り、ボディ部の肉厚を増加させずに変形を抑制し軽量化を図る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】略矩形状の開口端部を一端に有するボディ部とボディ部の他端に接続して形成されたヨーク部とヨーク部の端部に連結したネック部とを具備し、前記ボディ部が 1 段以上の階段状形状を有し、かつその少なくとも開口端部に近い階段状形状の両端又は片端は開口端部近傍まで到達していることを特徴とする陰極線管用ガラスファンネル。

【請求項 2】ボディ部が 2 段以上の階段状形状を有し、その少なくとも開口端部に近い階段状形状の両端又は片端は開口端部近傍まで到達しており、かつその他の階段状形状のうちの少なくとも一つはその両方又は一方の端部が他の階段状形状にあることを特徴とする請求項 1 記載の陰極線管用ガラスファンネル。

【請求項 3】一つ以上の階段状形状が略矩形状のボディ部の短軸方向に形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の陰極線管用ガラスファンネル。

【請求項 4】ボディ部に設けた階段状形状が、ほぼ管軸方向の縦面と縦面に所定の角度で交差する横面から形成されており、前記縦面の管軸に対する傾斜角度  $\theta$  が、 $1^\circ \leq \theta \leq 40^\circ$  であることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の陰極線管用ガラスファンネル。

【請求項 5】請求項 1、2、3 又は 4 記載の陰極線管用ガラスファンネルを用いた陰極線管。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主にテレビジョン放送受信及び産業用装置に用いられる陰極線管のためのガラスファンネル及びこのガラスファンネルを用いた陰極線管に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図 5 に示すように、陰極線管は、基本的には映像を表示するガラスパネル 1 と、電子銃 6 を格納するネック部 5 を有するガラスファンネル 2 からなるガラスバルブで真空外囲体が構成されている。そして、このガラスファンネル 2 の主要部は偏向コイル 7 を装着するヨーク部 4 と、ヨーク部に連続してガラスパネルを封着する開口端部に向かって延在するボディ部 3 からなっている。

【0003】図 5 において、16 は衝撃に対する強度を保持するための補強バンド、10 はガラスパネル 3 とガラスファンネル 2 を半田ガラス等で封着する封着部、12 は電子線 11 の照射により蛍光を発する蛍光膜、13 は蛍光膜での発光を前方へ反射するアルミニウム膜、14 は蛍光体上の電子線照射位置を特定するシャドーマスク、15 はシャドーマスク 14 をガラスパネル 1 の内面に固定するためのスタッドピン、17 はシャドーマスク 14 の電子線 11 による高帯電位を防ぎ外部へ導通接地するためのアノードボタンである。

【0004】また、A はネック部 5 の中心軸とガラスパ

ネル 1 の中心を結ぶ管軸を示しており、B は偏向の中心を示す仮想の基準線（リファレンス線）である。前記蛍光膜 12 をガラスパネル内面に形成したスクリーンは、前記管軸を中心点とし管軸に直交する長軸及び短軸にほぼ平行な 4 辺で構成されたほぼ矩形をなしている。

【0005】陰極線管は、ガラスバルブ内部で電子線を照射することにより映像を表示するため、内部は高真空に保たれている。そして、球殻とは異なる非対称構造に内外圧差 1 気圧が負荷されるため、高い変形エネルギーを内在していると同時に不安定な変形状態にある。このような状態にある陰極線管用ガラスバルブに亀裂が生じた場合、内在する高い変形エネルギーを開放せんがため、亀裂は伸長し破壊する。また、外表面に高い応力が負荷されている状態では大気中の水分が作用して、遅れ破壊が生じ、信頼性を低下させる。

【0006】一方、近年においては陰極線管以外の表示装置が多数提案され、それらとの対比から表示装置としての奥行きと重量が大きな欠点として取り上げられている。そのため、奥行きを短縮したり、軽量化を実施する必要に迫られる。しかし、奥行きを短縮すれば、陰極線管の構造上の非対称性も増大しより多くの変形エネルギーが蓄積する問題が生じる。

【0007】また、軽量化を行う場合でも、ガラスの剛性低下により変形エネルギーの増加を引き起こす。変形エネルギーの増加は応力を増大するので、破壊による安全性の低下や遅れ破壊による信頼性の低下を引き起こす。上記応力の増大を防止しようとしてガラス肉厚を増加させれば、自動的に重量が増加する。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、応力の増加なしにガラスファンネルの奥行きを短縮や重量の削減が実現できる、安全で信頼性の高いガラスファンネル及び陰極線管の提供を目的としている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は前述の課題を解決すべくなされたものであり、ガラスファンネルに発生する応力の軽減策について種々検討した結果、ガラスファンネルのボディ部を変形しやすい方向と同方向の面を有する階段状形状にするとともに、この階段状形状の端部を略矩形状の開口端部近傍に達するように形成することにより、応力の抑制効果が大きいことを見出し得られたものである。

【0010】更に詳述すれば、階段状形状の端部を開口端部近傍に到達するように形成すると、ボディ部を単に管軸を中心とする環状の波形状にする場合に比べて、応力の抑制が一層大きいことに基づいている。

【0011】すなわち、本発明は、略矩形状の開口端部を一端に有するボディ部とボディ部の他端に接続して形成されたヨーク部とヨーク部の端部に連結したネック部とを具備し、前記ボディ部が 1 段以上の階段状形状を有

し、かつその少なくとも開口端部に近い階段状形状の両端又は片端は開口端部近傍まで到達していることを特徴とする陰極線管用ガラスファンネルを提供する。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】本発明は、ガラスファンネルのボディ部の形状を階段状にして剛性を高めるとともに、階段状部分の端部が開口端部近傍に達するように形成して階段状形状を剛性の高い開口端部近傍で支持することにより、ボディ部の変形を抑制し、応力の増大を防止する効果を得るものである。

【0013】通常の陰極線管において、画像を表示するガラスパネルに対し、このガラスパネルに封着されたガラスファンネルのうちではネック部分が最も後方にあり、その前にヨーク部が位置し、ヨーク部とガラスパネルを滑らかに繋ぐようにボディ部が設置されている。したがって、ボディ部の一端はガラスパネルとの封着部となる開口端部であり、他端にヨーク部前端が連続して形成されており、全体として漏斗状をなしている。これは、できるだけ球殻に近い構造にすることにより、応力の増大を防ごうとするものであるが、陰極線管は画像を表示する前面部と電子線を照射し走査する後部とでは機能が異なるため本質的に非対称構造である。

【0014】この本質的な非対称性のため、一般に滑らかなガラスファンネルのボディ部はかえって剛性が低い。陰極線管の非対称性により、ガラスファンネルはガラスパネル側へ押込まれる方向に変形を起こし、ボディ部や強度の弱いガラスパネルとの封着部に引張り性の応力が発生し、安全性や信頼性の低下の原因となる。

【0015】応力低減の観点からすれば、ボディ部の変形を抑制することが望ましい。そして、この変形はボディ部を階段状にしすなわちボディ部に階段状形状を形成し、押込まれる方向とほぼ平行な面を形成することにより減少させることができる。これは、一般に面状の構造物は面に垂直な方向には変形しやすいが、面に平行な方向には変形しにくいからであり、この性質を利用して変形を抑制できる。

【0016】しかし、これだけではボディ部が部分的に剛性を増すのみで、十分な効果は得られない。変形しにくい階段状部分を他の剛性の高い部分と連結し、互いに支持し合うようにしなければ、剛性の弱い部分にしわ寄せが起こるのみでかえって弱い部分を作ってしまう。

【0017】そこで、本発明はガラスファンネルのボディ部の開口端部近傍に着目し、ボディ部を階段状形状にするとともに、この階段状形状の端部をボディ部の剛性の高い部分で支持するように構成したものである。ここで、ボディ部の開口端部近傍とは、ガラスパネルとの封着部つまり開口端部からヨーク部に向かって伸びる所定領域で、特徴としてその主要部はほぼ管軸と平行して形成されている。したがって、その輪郭は開口端部とほぼ同じ略矩形状であり、おおよそボディ部の最外輪郭と一

致している。

【0018】この部分はボディ部のうちで剛性が高いことが認められている。その理由としては、ガラスパネルとの封着により剛性の大きいガラスパネルのスカート部に支持されること、及びこの部分は前記したようにボディ部が押込まれる方向（管軸方向）と平行に形成されていることなどが考えられる。

【0019】本発明は、ガラスファンネルのボディ部に1段以上の階段状形状を形成する場合、少なくとも開口端部に近いつまり最も開口端部寄りの階段状形状の両端又は片端が、この開口端部近傍に達するようにする。これにより、階段状形状の端部は矩形状輪郭の各辺に一定の角度で交差し、開口端部により支持される。このような階段状形状が、ボディ部の剛性を高めるのに有効に作用する。加えて、ガラスパネルと封着した場合には、この階段状形状が前記ガラスパネルの封着部近傍のスカート部を支持するので、このスカート部の変形が抑制されてガラスファンネルのみならずガラスパネルの剛性も同時に高められる。

【0020】次に、本発明を図面に従って詳述する。図1は本発明の実施例であるガラスファンネルの平面図であり、図2はその正面図である。図1、図2において、ボディ部3は従来技術のように単調に前方に広がる漏斗状ではなく、階段状形状9を有している。この階段状形状はボディ部3に1段以上設けられる。本例ではボディ部3の短軸Yの方向に管軸Aを中心にして左右対称に2段設けている。

【0021】階段状形状9の段数は、変形を抑制し応力を低減する観点からすれば、多い方がよいが、ガラスファンネルの成形面からすれば、段数が多すぎると、金型内での熔融ガラスの流動が阻害されるため好ましくない。またこの段数は、ガラスファンネルの奥行き等からも幾何学的におのずと制限を受ける。そこで、段数はガラスファンネルのサイズや形状に従い、その生産性、発生応力値及び幾何学的整合性等を勘案し、設計目的に適合するよう決める。

【0022】図示するように各階段状形状9は、管軸Aとほぼ同方向の縦面9aとこの縦面に所定の角度で交差する横面9bから形成されている。ここで、管軸Aとほぼ同方向の縦面9aとは、後述するように面の向きが単に管軸方向であることを指す。本例では、すべての階段状形状を最外輪郭が略矩形状のボディ部3の短軸Yと同方向にして対向する長辺に渡される形で設けているが、階段状形状は短軸Y又は長軸Xのいずれの方向にも形成できる。

【0023】しかし、ボディ部の変形を効果的に抑制するには、短軸Yの方向に形成するのが望ましく、少なくとも最も開口端部8に近い階段状形状（図2で最下段の階段状形状）は、短軸Yの方向に形成するのがよい。図1のδは、短軸Yの方向に形成された各階段状形状の縦

面と長辺との交差角度である。階段状形状は、短軸Yと平行に形成することもできるが、図1のように階段状形状を湾曲させて更に剛性を高めると効果的である。

【0024】さらに、階段状形状の効果を十分に発揮するため、階段状形状の縦面の管軸Aに対する角度 $\theta$ （図2参照）は、 $40^\circ$ 以下が望ましい。これより大きい場合には、階段状形状が変形を抑制する効果が小さくなり、十分な効果が得られない。一方、 $\theta$ が小さいほど変形抑制の効果は大きくなるが、 $1^\circ$ より小さくなると、ガラスを金型内で成形した後に、金型から抜き取る際に傷を発生する等、生産性が損なわれる。

【0025】また、階段状形状の高さ（図1のH）は、階段状形状の効果を十分に発揮するためには10mm以上が望ましい。実際には、幾何学的な整合性や応力値等の観点から設計目的に適合するよう決定すればよい。

【0026】図3は本発明の他の実施態様を示すガラスファンネルの斜視図で、理解しやすくするため概略的に示したものである。階段状形状がボディ部の最外部まで達していることが明示されている。すなわち、階段状形状は図3のbに示すように対向する2辺（長辺）に渡される形でもよいし、aのようにほぼ垂直に隣接する2辺（長辺と短辺）に渡される形でもよい。そして、効果は若干落ちるものの階段状形状bの上に、これと異なる方向の階段状形状cを設けてもよい。この場合、階段状形状cの両端は階段状形状bに達しており、その縦面により支持される。

【0027】さらに、本発明の他の実施例を図4に示す。このガラスファンネルは、ボディ部3の短軸方向に設けた階段状形状dの上に、長軸方向の階段状形状eを設けたものである。このように階段状形状の形態は、開口端部に最も近い階段状形状さえ所定の形態で設けられていれば、他は適宜変更できる。

【0028】なお、各実施例を示す図には階段状形状を形成する縦面と横面の接続部、及びこれら両面の他の面との接続部をシャープに示したが、実際には適当なアールを持たせて形成する。また、ボディ部は所定の肉厚のガラス包囲体であるので、内面も外面と同様の階段状形状を有している。

【0029】さらにまた、ガラスファンネルのボディ部をこのように階段状形状にすることは比較的容易にできるので、電子銃や偏向コイルを一つのボディ部に対し複数使用して奥行きを短縮する場合や、電子銃や偏向装置をスクリーンに角度を持って配置する偏平ガラスファンネルにも適用できる。

【0030】本発明によれば、ガラスファンネルのボディ部形状を階段状形状にすることにより、ボディ部の剛性が高まり、ガラスファンネルの変形が抑制されるので、応力は低減される。これにより、例えばボディ部を広角にして奥行きを短縮した場合にも応力の増加を抑えることができ、応力低減のために肉厚を増す必要がないの

で、重量が増加することがなくなり、軽量化も容易に行える。

#### 【0031】

【実施例】以下に、本発明の実施例及び比較例を表1を用いて説明する。これらの例におけるガラスパネル（以下パネルとする）は、図5に示すような陰極線管に通常使用されるもので、いずれも旭硝子製のアスペクト比が16:9、パネル最外径が921.6mm、パネルガラス全高が115.0mm、パネル中央肉厚が28.5mm、パネル外面曲率半径が10000cmで、対角径が86cmの有効画面を有する36型テレビジョン用のものを用いた。このパネルとガラスファンネルとを組み合わせさせて陰極線管を製作し、この陰極線管に発生する応力を測定した。なお、これらのガラスバルブのガラスは、いずれも表2のものである。

【0032】（実施例1）本例のガラスファンネルは、ボディ部に階段状形状を設けない従来技術で製作された比較例1のガラスファンネルに対し、そのボディ部を3段の階段状にして軽量化を図った。階段状形状は図1と同様に短軸Yの方向に段設した。

【0033】（実施例2）本例のガラスファンネルは、従来技術で製作された比較例1のガラスファンネルに対し、ボディ部を広角にしてその奥行きを143mm短縮し、かつそのボディ部を図1及び図2のような2段の階段状形状にした。

【0034】（比較例1）本例のガラスファンネルは、図3のようなボディ部に階段状形状を形成しない従来のものである。

【0035】（比較例2）本例のガラスファンネルは、実施例2と同じ肉厚分布を有するボディ部を広角にして奥行きを実施例2と同じく143mm短縮したものである。

【0036】（比較例3）本例のガラスファンネルは実施例1と同じく奥行きを143mm短縮し、陰極線管にしたときボディ部に発生する最大応力値が比較例1とほぼ同等になるように作製したものである。応力は比較例1とほぼ同等であるが、そのためボディ部の肉厚を30mmにしなければならず、重量は70kgで30%も増加し、非常に重い陰極線管となった。また、実施例2と比較例3はほぼ同等の応力値であるが、実施例2は比較例3に比べ約20%も軽くすることができた。

【0037】これら実施例から明らかなように、ボディ部に階段状形状を設けることによりボディ部に発生する応力は低減される。実施例1では階段状形状を設けない比較例1に比べると、ボディ部の肉厚を薄くしても同等の応力に抑制でき、比較例1と同等の応力値になるまでボディ部の肉厚や封着部の肉厚を薄くした結果、重量は53.1kgとなり、1.5kg軽量化できた。

【0038】また、実施例2ではボディ部を広角にして奥行きを短縮したため、通常であれば応力はかなり増加す

る。すなわち、階段状形状を設けずに単にボディ部を広角にして同じ奥行きにした比較例 2 は最大応力が 40 MPa にもなり、実施例 2 に比べ 4 倍の応力値になるために、放置しておいても数日以内に破壊してしまうものが多数発生する。ところが実施例 2 のようにボディ部に階

\* 段構造を設けることにより、ボディ部の肉厚を 10 mm に厚くする必要があったが、比較例 1 と同等の応力値に抑制することができた。

【0039】

【表 1】

項 目	実施例 1	実施例 2	比較例 1	比較例 2	比較例 3
開口端部からヨーク部前端まで (mm)	225.0	82.0	225.0	82.0	82.0
ヨーク部長さ (mm)	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
ネック部長さ (mm)	133.0	133.0	133.0	133.0	133.0
ガラスファンネル全長 (mm)	423.0	280.0	423.0	280.0	280.0
バルブ全長 (mm)	538.0	395.0	538.0	395.0	395.0
ボディ部肉厚(短軸上、開口端部から 50mm) (mm)	6.5	10.0	8.5	10.0	30.0
ボディ部肉厚(長軸上、開口端部から 50mm) (mm)	7.0	10.5	8.5	10.0	30.0
封着部肉厚 (mm)	13.0	14.0	14.0	14.0	30.0
ガラスバルブ重量 (kg)	53.1	57.4	54.6	55.0	70.0
パネル部最大発生応力(短軸上) (MPa)	11	11	11	12	11
ボディ部最大発生応力(短軸上) (MPa)	6	7	6	40	8
封着部最大発生応力(短軸上) (MPa)	6	7	7	16	7

【0040】

【表 2】

	パネルガラス	ファンネルガラス	ネックガラス
密度 (g/cm <sup>3</sup> )	2.79	3.00	3.29
ヤング率 (kgf/cm <sup>2</sup> )	$7.5 \times 10^5$	$6.9 \times 10^5$	$6.2 \times 10^5$
ポアソン比	0.21	0.21	0.23

【0041】

【発明の効果】本発明は、ガラスファンネルのボディ部を階段状にすることにより、ボディ部の真空外囲器としての剛性を向上せしめ応力の低減を図ることができるので、容易に陰極線管の軽量化を実現できる。さらに、このような効果により、応力低減による軽量化のみならず、安全で信頼性の高い陰極線管を実現する優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例に係るガラスファンネルの平面図。

【図 2】図 1 のガラスファンネルの正面図。

【図 3】本発明の他の実施例に係るガラスファンネルの※

※概略的斜視図。

【図 4】本発明の他の実施例に係るガラスファンネルの斜視図。

【図 5】従来の陰極線管の部分側断面図。

【符号の説明】

1 : ガラスパネル

2 : ガラスファンネル

3 : ボディ部

4 : ヨーク部

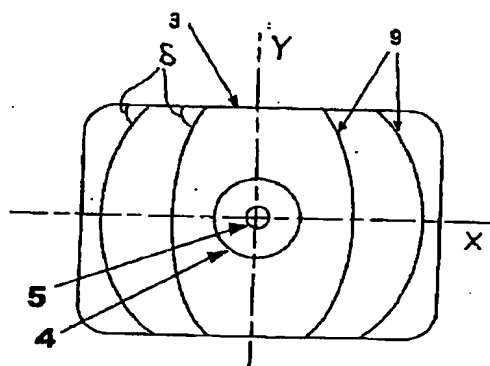
5 : ネック部

7 : 偏向コイル

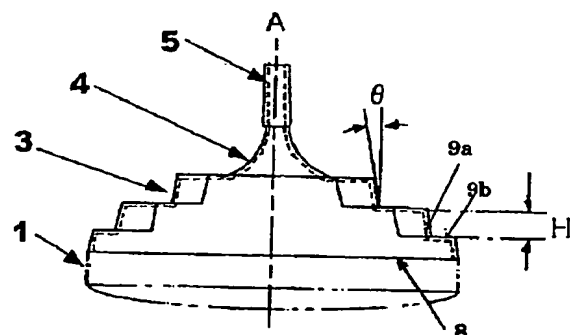
8 : 開口端部

9 : 階段状形状

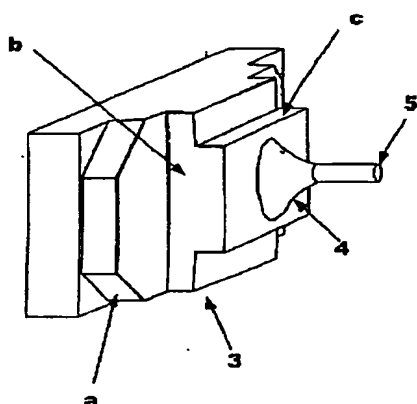
【図1】



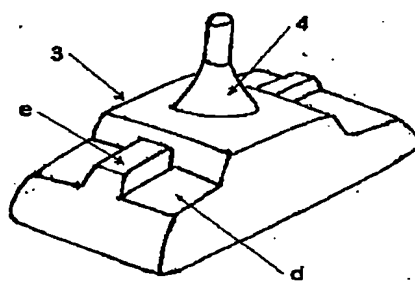
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

